

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

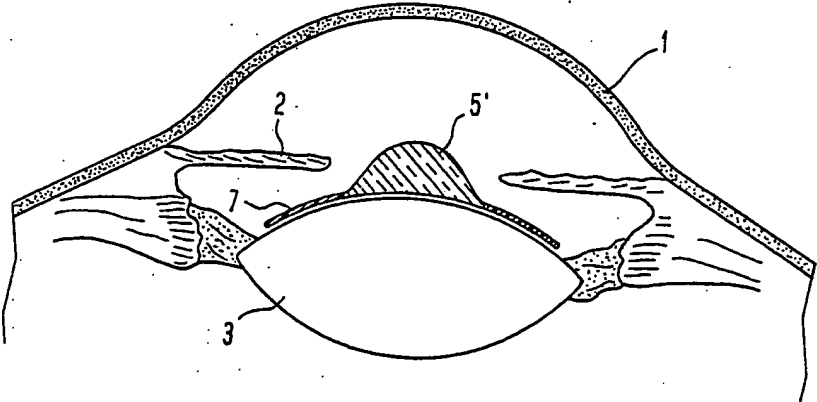
- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**



**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation 5 :</b> <b>A61F 2/16, A61L 27/00</b>		<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 93/05732</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 1. April 1993 (01.04.93)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE92/00768 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 10. September 1992 (10.09.92) <b>(30) Prioritätsdaten:</b> P 41 31 229.5 19. September 1991 (19.09.91) DE <b>(71)(72) Anmelder und Erfinder:</b> SCHMIDT, Karlheinz [DE/DE]; Westerwaldstr. 11-13, D-5202 St. Augustin 2 (DE). <b>(74) Anwalt:</b> HAFT, BERNGRUBER, CZYBULKA; Hans-Sachs-Str. 5, Postfach 14 02 46, D-8000 München 5 (DE).			<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
<b>(54) Title: INTRAOCULAR LENS</b> <b>(54) Bezeichnung: INTRAOKULARLINSE</b> 			
<b>(57) Abstract</b> <p>To achieve negative refraction, it is proposed to make the intraocular lens (5) of a material with a lower refractive index than that of the aqueous humour. Alternatively, a hollow intraocular lens (5'') may be used. The outer edges of the intraocular lenses are thinner than the centres so that they espouse the natural shape of the eye well on being implanted, especially when the intraocular lens is implanted in addition to the actual natural lens (3).</p>			
<b>(57) Zusammenfassung</b> <p>Zur Erzielung einer negativen Brechkraft wird vorgeschlagen, die Intraokularlinse (5) aus einem Material mit einer Brechkraft kleiner als diejenige des Kammerwassers auszustatten. Alternativ kann auch eine hohle Intraokularlinse (5'') verwendet werden. Die Intraokularlinsen sind an ihren äußeren Rändern jeweils dünner als in der Mitte, so daß sie sich gut an die natürliche Augenform bei einer Implantation anpassen, insbesondere dann, wenn die Intraokularlinse zusätzlich zu der vorhandenen natürlichen Augenlinse (3) eingesetzt wird.</p>			

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FI	Finnland	MR	Mauritanien
AU	Australien	FR	Frankreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GA	Gabon	NL	Niederlande
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NO	Norwegen
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NZ	Neuseeland
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	PL	Polen
BJ	Benin	HU	Ungarn	PT	Portugal
BR	Brasilien	IE	Irland	RO	Rumänien
CA	Kanada	IT	Italien	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SK	Slowakische Republik
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Sowjet Union
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CZ	Tschechische Republik	MC	Monaco	TG	Togo
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	UA	Ukraine
DK	Dänemark	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
ES	Spanien	MN	Mongolei		

-1-

### Intraokularlinse

Es ist bekannt, bei der Trübung der natürlichen Augenlinse diese zu entfernen und durch eine implantierte Intraokularlinse zu ersetzen.

Es ist auch bekannt, starke Fehlsichtigkeit durch Implantation einer zusätzlichen Intraokularlinse in die vordere Augenkammer zu korrigieren, wobei die natürliche Augenlinse erhalten bleibt. Für diese zusätzliche Korrektur sind, abhängig von der Art der Fehlsichtigkeit des Patienten, Sammellinsen mit positivem Dioptrienwert bzw. Zerstreuungslinsen mit negativem Dioptrienwert notwendig.

Erfordert die Fehlsichtigkeit eine Zerstreuungslinse, so wird diese als plankonkave oder bikonkave Intraokularlinse ausgebildet. Die Linse hat zusätzlich eine Haptik, d.h. Stütz- oder Befestigungselemente, mit der die Lage der Linse in der Vorderkammer fixiert ist. Als Haptik werden z.B. gebogene Federschenkel verwendet, die die Intraokularlinse im Kammerwinkel abstützen oder Klemmelemente, um die Intraokularlinse in die Peripherie der Iris zu klemmen.

Als Stand der Technik sei die WO91/07147 genannt, in der eine plankonkave Intraokularlinse beschrieben ist, die in die Vorderkammer des Auges implantiert ist und als Zerstreuungslinse dient. Die natürliche Augenlinse wird hierbei nicht entfernt.

Der schwere Nachteil dieser plankonkaven oder bikonkaven Vorderkammerlinsen liegt darin, daß diese Zerstreuungslinsen an ihrem Rand wesentlich dicker sind als in der Mitte und daher der natürlichen Geometrie innerhalb des Auges zuwiderlaufen. Der dicke Rand der Intraokularlinse

-2-

liegt daher sehr nahe an der vorderen Innenwand des Auges, so daß es dort zu Berührungen kommen kann, die auf Dauer eine Trübung der Hornhaut nach sich ziehen.

Es ist weiterhin aus den US-Patentschriften 47 69 035 und 48 71 363 bekannt, Intraokularlinsen entweder in der Hinterkammer oder in der Vorderkammer des Auges zu implantieren, ohne daß dabei die natürliche Augenlinse entfernt wird. Die dort beschriebenen Intraokularlinsen sind, sofern sie als Sammellinsen ausgebildet sind, wie üblich am Rand dünner als in der Mitte; es sind jedoch auch Zerstreuungslinsen angegeben, die, ebenfalls üblich, aufgrund ihrer etwa bikonkaven Konfiguration am Rande dicker sind als in der Mitte.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine implantierbare Intraokularlinse anzugeben, die im implantierten Zustand zwar als Zerstreuungslinse wirkt, die aber im Gegensatz zu normalen Zerstreuungslinsen am Rand dünner ist als in der Mitte.

Diese Aufgabe ist gemäß der Erfindung durch das im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmal gelöst.

Gemäß der Erfindung wird somit ein Linsenmaterial mit einem Brechungsindex verwendet, der kleiner als derjenige des Kammerwassers ist. Damit kann man eine bikonvexe, plankonvexe oder konkav/konvexe Intraokularlinse herstellen, die gleichwohl als Zerstreuungslinse, d.h. als Minuslinse, wirkt. Eine derartige Linse ist demnach an den Rändern relativ dünn und in der Mitte relativ dick, paßt sich demnach der natürlichen Gestalt des Auges im Vorderkammerbereich

-3-

an. Zu Berührungen der Innenwand des Auges kommt es daher nicht, so daß auch Trübungen der Hornhaut vermieden werden.

Als Material für derartige Intraokularlinsen kommen z.B. fluorhaltige, transparente Polymere in Frage, z.B. Fluorpolymere, die einen Brechungsindex bis zu 1,295 aufweisen. Beispiele für derartige Materialien sind Polytetrafluorethylen (PTFE).

Geht man z.B. von dem angegebenen Brechungsindex von 1,295 für ein Fluorpolymer aus, dann beträgt bei einer plankonvexen Intraokularlinse von -10 Dioptrien der Radius der Konvexität 4,1 mm, entsprechend der Differenz des Brechungsindex 1,336 des Kammerwassers und 1,295 des Fluorpolymers. Diese Linse ist somit in der Mitte sehr viel dicker als außen und paßt sich so den anatomischen Verhältnissen im Auge an.

Es sind zwar für Intraokularlinsen Materialien bekannt, die fluorhaltige Polymere enthalten; vgl. z.B. die US-PS 4 955 900. Die Brechungsindices dieser bekannten Materialien liegen jedoch deutlich über dem Brechungsindex für das Kammerwasser, nämlich bei Werten oberhalb 1,6.

Die Erfindung ist in Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser stellen dar:

Fig. 1 ein Teilquerschnitt durch ein Auge, in das zusätzlich zur vorhandenen natürlichen Augenlinse eine Intraokularlinse gemäß der Erfindung eingesetzt ist;

Fig. 2 mehrere Querschnitte von Intraokularlinsen gemäß der Erfindung;

Fig. 3 bis 5 Darstellungen einer Intraokularlinse gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung.

In Fig. 1 ist ein schematischer Teilquerschnitt durch ein menschliches Auge mit Hornhaut 1, Iris 2 und natürlicher Augenlinse 3 gezeigt. Der Hohlraum des Auges ist mit Kammerwasser 4 ausgefüllt. In die Vorderkammer ist eine plan-konvexe Intraokularlinse eingesetzt, wobei das Material der Linse einen Brechungsindex kleiner als 1,336 aufweist. Das Material ist z.B. PTFE mit einem Brechungsindex von 1,295.

In Fig. 2 sind mehrere Intraokularlinsen aus einem Material mit einem Brechungsindex  $n$  von 1,295 in einem Maßstab von 10:1 angegeben, wobei die Brechkraft bzw. die Dioptrien  $D$  -8, -6, -5 bzw. -10 ist. Sämtliche Linsen sind an den Rändern dünner als in der Mitte.

In den Fig. 3 bis 5 ist eine Intraokularlinse 5' dargestellt, deren Linsenteil 6 konkav/konvex ist. Der Linsenteil 6 ist in eine Haptik 7 integriert, die zu beiden Seiten der Intraokularlinse als flächiger Flügel ausgebildet ist. Diese Intraokularlinse 5 kann entsprechend Fig. 5 zwischen natürlicher Augenlinse 3 und Iris 2 eingesetzt sein. Die Haptik 7 weist eine Krümmung entsprechend der normalen Krümmung der Augenlinse 3 auf.

Als Material für die Intraokularlinsen können neben dem erwähnten PTFE z.B. Polychlortrifluoroethylen, Ethylen-Clortrifluorethylen-Copolymere, Hexafluorpropylen, amorphe Fluorpolymere sowie Mischungen solcher Stoffe mit anderen Stoffen verwendet werden.

## Patentansprüche

1. Intraokularlinse, insbesondere zusätzliche, zu der natürlichen Augenlinse in die Vorder- bzw. Hinterkammer des Auges implantierbare Intraokularlinse, dadurch gekennzeichnet, daß für die Intraokularlinse ein Material mit einem Brechungsindex kleiner als der Brechungsindex des Kammerwassers verwendet wird.
2. Intraokularlinse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Material ein fluorhaltiges Polymer oder ein Material mit einem Zuschlag von Fluorpolymeren ist.
3. Intraokularlinse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Intraokularlinse (5, 5', 5'') zur Erzielung einer negativen Brechkraft einen bikonvexen, plankonvexen oder konkav/konvexen Linsenteil aufweist.



1 / 3

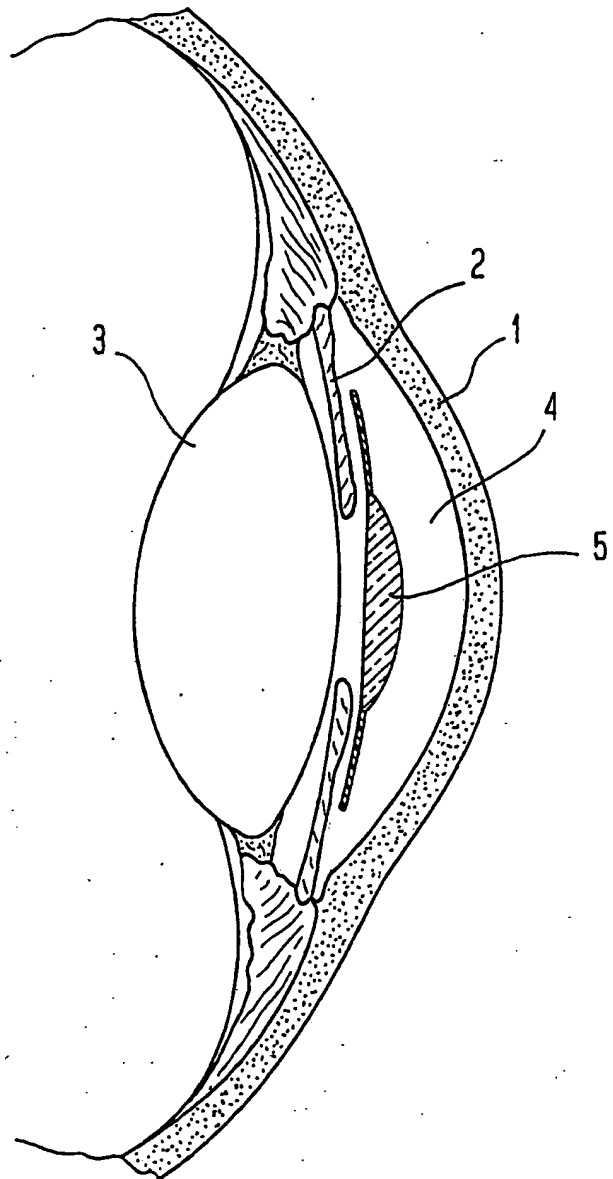
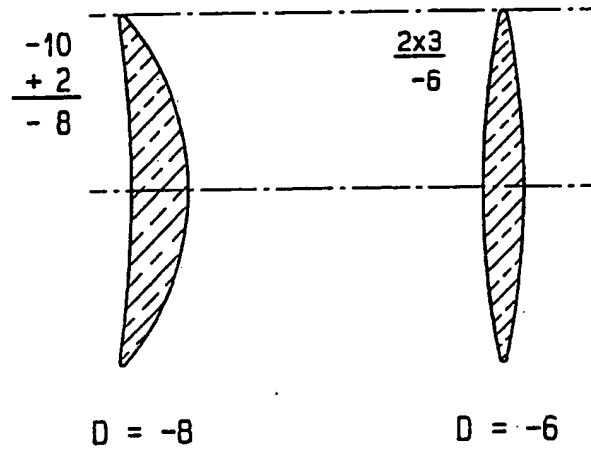


Fig. 1

2 / 3



Maßstab 10: 1  
Material mit  $n = 1,295$

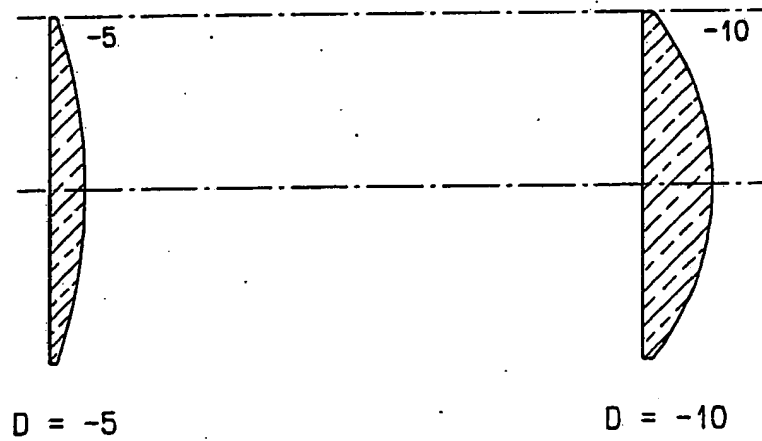


Fig.2

3 / 3

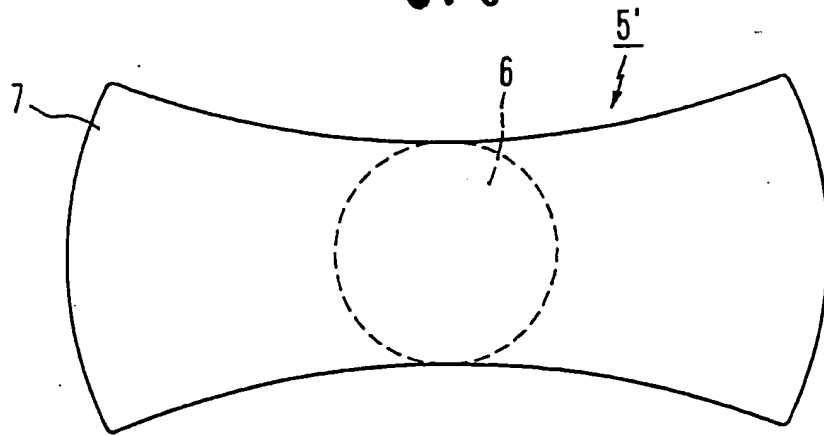


Fig. 3

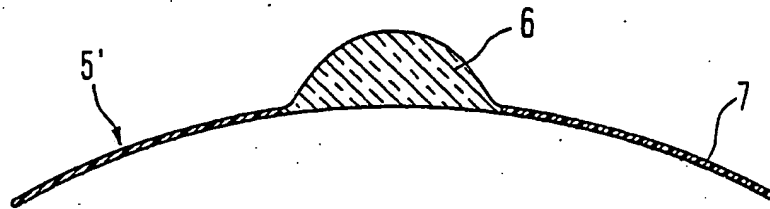


Fig. 4

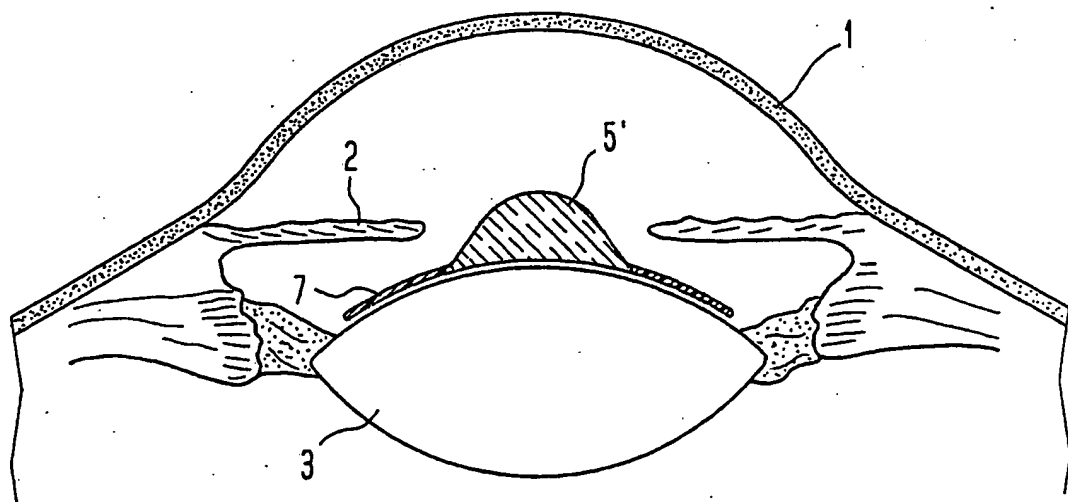


Fig. 5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE92/00768

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. 5 A61F2/16; A61L27/00  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. 5 A61F; A61L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US,A,4 892 543 (D.F. TURLEY) 9 January 1990 see column 3, line 61 - line 68 see column 4, line 55 - line 64; figures 2,4,6	1
A	EP,A,0 212 616 (KINGSTON TECHNOLOGIES) 4 March 1987 see column 12, line 32 - line 42; figures 7A,7B	1,3
A	US,A,4 685 922 (G.A. PEYMAN) 11 August 1987 see column 5, line 14 - line 36; figures 1,2	1,3
P,A	FR,A,2 666 735 (KLW) 20 March 1992 see page 4, line 27 - page 5, line 8 see page 6, line 5 - line 31; figures 1,3,4	1,3



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 December 1992 (18.12.92)

Date of mailing of the international search report

23 December 1992 (23.12.92)

Name and mailing address of the ISA/

EUROPEAN PATENT OFFICE

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE92/00768

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 422 644 (DAIKIN) 17 April 1991 see page 2, line 23 - line 39 -----	2
A	US,A,4 615 702 (J.E. KOZIOL ET AL.) 7 October 1986 see column 3, line 3 - line 33 ---	2
A	US,A,4 769 035 (C.D. KELMAN) 6 September 1988 cited in the application see column 4, line 64 - column 5, line 8; figures 5,6 ---	3

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. DE 9200768  
SA 64717**

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.  
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 18/12/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4892543	09-01-90	None	
EP-A-0212616	04-03-87	US-A- 4731078 JP-A- 62079054	15-03-88 11-04-87
US-A-4685922	11-08-87	None	
FR-A-2666735	20-03-92	None	
EP-A-0422644	17-04-91	JP-A- 3126709	29-05-91
US-A-4615702	07-10-86	US-A- 4702865	27-10-87
US-A-4769035	06-09-88	EP-A- 0294039 JP-A- 1080359	07-12-88 27-03-89

<b>I. KLASSEFIZIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup>		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5 A61F2/16; A61L27/00		
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>7</sup>		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	A61F ; A61L	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>		
<b>III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN</b> <sup>9</sup>		
Art. <sup>9</sup>	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
A	US,A,4 892 543 (D.F. TURLEY) 9. Januar 1990 siehe Spalte 3, Zeile 61 - Zeile 68 siehe Spalte 4, Zeile 55 - Zeile 64; Abbildungen 2,4,6 ---	1
A	EP,A,0 212 616 (KINGSTON TECHNOLOGIES) 4. März 1987 siehe Spalte 12, Zeile 32 - Zeile 42; Abbildungen 7A,7B ---	1,3
A	US,A,4 685 922 (G.A. PEYMAN) 11. August 1987 siehe Spalte 5, Zeile 14 - Zeile 36; Abbildungen 1,2 ---	1,3
-/-		
<p><sup>10</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"A" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
<b>IV. BESCHREIBUNG</b>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts	
18. DEZEMBER 1992	23. 12. 92	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
EUROPAISCHES PATENTAMT	WOLF C.	

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,A	FR,A,2 666 735 (KLW) 20. März 1992 siehe Seite 4, Zeile 27 - Seite 5, Zeile 8 siehe Seite 6, Zeile 5 - Zeile 31; Abbildungen 1,3,4 ---	1,3
A	EP,A,0 422 644 (DAIKIN) 17. April 1991 siehe Seite 2, Zeile 23 - Zeile 39 ---	2
A	US,A,4 615 702 (J.E. KOZIOL ET AL.) 7. Oktober 1986 siehe Spalte 3, Zeile 3 - Zeile 33 ---	2
A	US,A,4 769 035 (C.D. KELMAN) 6. September 1988 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 4, Zeile 64 - Spalte 5, Zeile 8; Abbildungen 5,6 -----	3



# ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

DE 9200768  
SA 64717

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 18/12/92.  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18/12/92

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-4892543	09-01-90	Keine	
EP-A-0212616	04-03-87	US-A- 4731078 JP-A- 62079054	15-03-88 11-04-87
US-A-4685922	11-08-87	Keine	
FR-A-2666735	20-03-92	Keine	
EP-A-0422644	17-04-91	JP-A- 3126709	29-05-91
US-A-4615702	07-10-86	US-A- 4702865	27-10-87
US-A-4769035	06-09-88	EP-A- 0294039 JP-A- 1080359	07-12-88 27-03-89

EPO FORM P073

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82